


ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Currículo sistémico para la enseñanza de la sostenibilidad del agua de la Amazonia colombiana

Systemic curriculum for teaching water sustainability in the colombian Amazon

Currículo sistêmico para o ensino da sustentabilidade hídrica na Amazônia colombiana

* JALBER FLÓREZ STERLING 
**ALBA LEONILDE SUÁREZ ARIAS
***JAVIER GARCÍA GÓMEZ
**** DIANA ALÍ GARCÍA CAPDEVILLA

*Doctor en Educación y Cultura Ambiental. Integrante Grupo de Investigación Lenguajes, Representaciones y Educación de la Universidad de la Amazonia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2664-0199>.

**Doctora en Educación Ambiental. Integrante del Grupo de Investigación en No Violencia Paz y Desarrollo Humano de la Universidad del Quindío.. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8982-8781>.

*** Profesor Investigador Estructura de Investigación Interdisciplinar en Sostenibilidad (ERI – Sostenibilidad)Universidad deValencia, España. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2889-1457>

***Doctora en Educación y Cultura Ambiental. Integrante Grupo de Investigación en Innovación y Mercadeo “INMER” del Programa de Administración de Empresas de la Universidad de la Amazonia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1672-6653>. Correo electrónico: dia.garcia@udla.edu.co

OPEN ACCESS 

DOI: <https://doi.org/10.18634/sophiaj.19v.2i.1229>

Información del artículo

Recibido: septiembre de 2022
Revisado: febrero de 2023
Aceptado: mayo de 2023
Publicado: septiembre de 2023

Palabras clave: Concepciones, currículo sistémico, problemática hídrica, sostenibilidad del agua.

Keywords: Conceptions, systemic curriculum, water problems, water sustainability.

Palavras-chave: currículo sistêmico, conceitos, ensino, sustentabilidade hídrica.

Cómo citar: /how cite:
Flórez Sterling, J., Suárez Arias, A. L., García Gómez, J., & García Capdevilla, D. A. (2023). Currículo sistémico para la enseñanza de la sostenibilidad del agua de la Amazonia colombiana. *Sophia*, 19(2). <https://doi.org/10.18634/sophiaj.19v.2i.1229>

Sophia-Educación, volumen 19 número 2. julio/diciembre 2023. Versión español

RESUMEN

La problemática hídrica de la Amazonia colombiana radica en la deforestación, el despilfarro de agua, la contaminación hídrica y la ausencia de una educación encaminada a la protección de los sistemas hídricos. En ese contexto, el objetivo de la investigación es proponer un currículo sistémico para la enseñanza de la sostenibilidad del agua a partir de las concepciones de los docentes de educación media de la Institución Educativa Agroecológico Amazónico (IEAA) de El Paujil, Caquetá. Con énfasis en el método investigación acción, se aplicó una entrevista validada por cuatro expertos con formación doctoral. La información se analizó a través de la teoría fundamentada. El resultado de la investigación es una estructura curricular sistémica sustentada en los planes de clases, los contenidos, las estrategias didácticas, los procesos de investigación, el trabajo interdisciplinar y los procesos evaluativos.

Copyright 2022. Universidad La Gran Colombia



Conflicto de interés:

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Correspondencia de autor:

alsuarez@uniquindio.edu.co

ABSTRACT

The water problem in the Colombian Amazon is rooted in deforestation, water wastage, water pollution and the absence of education aimed at the protection of water systems. In this context, the objective of the research is to propose a systemic curriculum for the teaching of water sustainability based on the conceptions of middle school teachers of the Amazonian Agroecological Educational Institution (IEAA) of El Paujil Caquetá. With emphasis on the action research method, an interview validated by four experts with doctoral training was applied. The information was analyzed through grounded theory. The result of the research is a systemic curricular structure based on lesson plans, contents, didactic strategies, research processes, interdisciplinary work and evaluation processes.

RESUMO

O problema hídrico da Amazônia colombiana reside no desmatamento, no desperdício de água, na poluição da água e na ausência de educação destinada a proteger os sistemas hídricos. Nesse contexto, o objetivo da pesquisa é propor um currículo sistêmico para o ensino da sustentabilidade hídrica a partir das concepções de professores do ensino médio da Instituição de Ensino Agroecológico Amazônico (IEAA) de El Paujil, Caquetá. Com ênfase no método de pesquisa-ação, foi aplicada entrevista validada por quatro especialistas com formação doutoral. As informações foram analisadas por meio da teoria fundamentada. O resultado da pesquisa é uma estrutura curricular sistêmica apoiada em planos de aula, conteúdos, estratégias de ensino, processos de pesquisa, trabalhos interdisciplinares e processos de avaliação.

Introducción

La supervivencia de la humanidad y de todos los ecosistemas del planeta son proporcionales a la preservación del agua (Xiong *et al.*, 2016; Da Silva *et al.*, 2019); aun así, el estrés hídrico se incrementa gradualmente debido al crecimiento de la población mundial (Meireles *et al.*, 2018; Chandra *et al.*, 2018). Incluso, en la amazonia colombiana donde abundan las lluvias y las fuentes hídricas, el acceso al agua limpia es un privilegio que con frecuencia es obstaculizado por el desperdicio y la contaminación generada por los pobladores de la región (Zhan *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2019). En sintonía con lo expuesto, el 40,5% de los alumnos de educación media de la Institución Educativa Agroecológico Amazónico (IEAA) de El Paujil Caquetá, manifiestan que algunas veces hacen uso inadecuado del agua, pese a que el 75,3% de dichos estudiantes consideran que economizar este recurso es muy importante para preservar la vida (Olmos-Rojas *et al.*, 2021).

Además de lo anterior, el 93% de las fuentes hídricas abastecedoras de los municipios del Caquetá son contaminadas con residuos sólidos y líquidos (Gobernación del Caquetá, 2020); dicha situación se constituye en la causa de enfermedades diarreicas (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia-Corpoamazonia, 2009), cuyo efecto, según reporta el hospital de El Paujil, se evidencia en el deceso de infantes menores de 5 años de dicha municipalidad (Alcaldía de El Paujil, 2020).

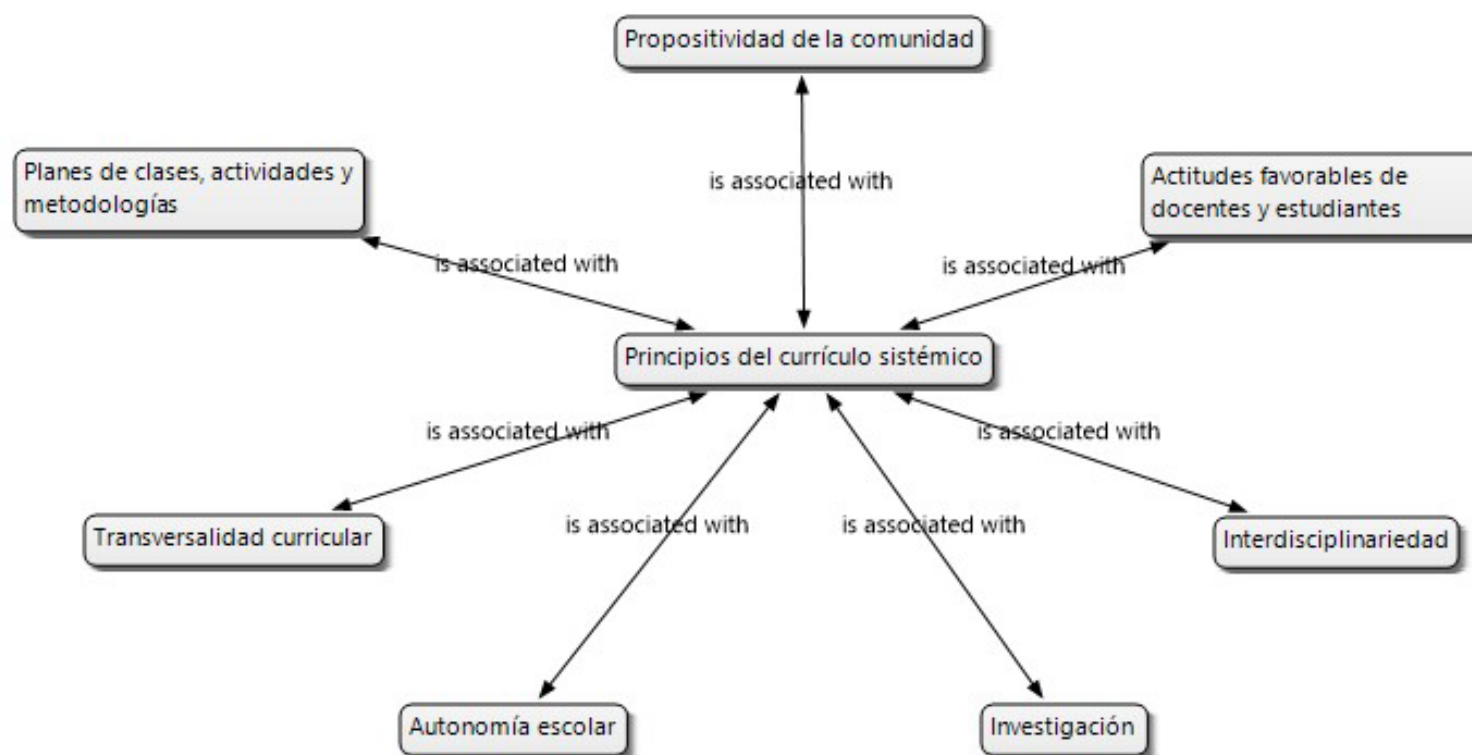
De otra parte, la deforestación creciente en la Amazonia colombiana altera el equilibrio hídrico (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, 2019; Weng *et al.*, 2019), afecta la calidad del agua (Wu *et al.*, 2021) y disminuye el caudal de las fuentes que proveen del líquido vital a los pobladores (Corpoamazonia, 2009; Gobernación del Caquetá, 2020). Por ello, en el territorio del Caquetá se observa una disminución de las corrientes de agua abastecedoras de los acueductos municipales (Gobernación del Caquetá, 2020).

En ese entorno, la investigación pretende estructurar un currículo sistémico para la enseñanza de la sostenibilidad del agua a partir de las concepciones de los profesores de educación media de la IEAA, con la finalidad de promover hábitos de uso medido del agua en los estudiantes (Marinho *et al.*, 2014; Bagoly-Simó *et al.*, 2018), y de esa manera, preservar los ecosistemas que garantizan los límites sostenibles de vida en la tierra (García y Martínez, 2010).

Ahora bien, el término currículo se usó por primera vez en la universidad de Glasgow en 1963, y se definió como una estructura ordenada de cursos académicos que deben ser enseñados y aprendidos (Kemmis, 1993). Desde la concepción de Lundgren (1992), el currículo es un conjunto de contenidos transmitidos a través de la educación. Según De Zubiría (1994), el currículo incluye: propósitos, contenidos, secuencialidad, métodos, recursos didácticos y evaluación.

En la presente investigación, el currículo sistémico para la sostenibilidad del agua está conformado por los siguientes principios (ver figura 1): a) la propositividad autocreativa de los maestros (Luhmann, 2007); b) la autonomía escolar para buscar soluciones a la crisis hídrica causada por el desperdicio y la contaminación de este elemento natural (Ortega *et al.*, 2016; Amahmid *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2019); c) la corriente ambiental crítica social que articula teoría y acción para transformar las dinámicas sociales (Sauvé, 2005); d) el interés emancipatorio, que se caracteriza por la transformación de las formas de vida social (Habermas, 1982), y e) la relación cognoscitiva interestructurante, necesaria para establecer una relación dialógica entre estudiantes y docentes respecto a la sostenibilidad del agua (Benninghaus *et al.*, 2018).

Figura 1. Principios del currículo sistémico para la sostenibilidad del agua.



Fuente. Elaboración propia a partir de Atlas Ti.

Se considera que las concepciones surgen en el ámbito social y se desarrollan en las interacciones de las personas (Remesal, 2011); son de carácter cognitivo (Moreno y Azcárate, 2003), y repercuten en los constructos mentales de los individuos (Pozo *et al.*, 2006). Desde esa lógica, modificar las actitudes de los seres humanos implica transformar sus concepciones (Hidalgo y Murillo, 2017). En sintonía con lo anterior, cambiar las concepciones es

un paso previo para transformar las prácticas (Murillo *et al.*, 2014). En el entorno educativo, las concepciones de los maestros son influenciadas por la realidad social del contexto (Van den Berg, 2002).

De acuerdo con lo expuesto, la investigación se desarrolla en la IEAA, la cual está integrada por tres sedes educativas que se ubican en la Amazonia Colombiana, departamento del Caquetá, municipio de El Paujil. La IEAA tiene 1050 estudiantes (Sistema Integrado de Matrícula-SIMAT, 2022), una planta de 51 docentes, 12 administrativos y 3 directivos en la vigencia 2022.

Materiales y métodos

Con sustento en el enfoque cualitativo y en la metodología investigación acción, se realizó una entrevista semiestructurada a 13 docentes que orientan las áreas del nivel media de la IEAA. Es pertinente precisar que, los docentes autorizaron la realización de la entrevista a través de la firma de un consentimiento informado; pese a lo anterior, el nombre de los docentes no se menciona en la investigación con el objeto de conservar el anonimato de los sujetos de la investigación (tabla 1).

Tabla 1. Nivel de formación y área que orientan los docentes entrevistados

Código	Título de pregrado	Título de posgrado	Área
P1	Ingeniero de Sistemas	Magíster en Educación	Estadística
P2	Licenciado en Bioquímica	Especialista en Pedagogía	Ciencias Naturales
P3	Licenciado en Sociales	Magíster en Educación	Filosofía
P4	Licenciada en Inglés e Ingeniera de Sistemas	Magíster en Informática	Inglés
P5	Licenciada en Matemática/Física	Magíster en Ciencias Físicas	Matemáticas
P6	Licenciado Lengua Castellana	Magíster en Educación	Lenguaje
P7	Licenciado en Inglés	Magíster en recursos digitales	Inglés
P8	Licenciada en Lengua Castellana	Especialista en Pedagogía	Ética
P9	Licenciado en Educación Física	Especialista en Lúdica	Educación Física
P10	Licenciado en Matemática/Física		Física
P11	Licenciada en Artística	Especialista en Pedagogía	Artística
P12	Licenciado en Pedagogía		Sociales
P13	Licenciado en Básica	Especialista en educación ambiental	Agroecología

De otra parte, el cuestionario de la entrevista se sometió a la validación de cuatro expertos con formación doctoral (tabla 2).

Tabla 2. Información de los expertos que validaron el cuestionario de la entrevista

No.	Título del doctorado	Nacionalidad	Vinculación
1	Doctor en Educación, Post doctor en Ciencias Sociales	Colombiano	Universidad del Quindío
2	Doctora en Ciencias del Medio Ambiente	Mexicana	Universidad Veracruzana
3	Doctor en Agronomía	Española	Universidad de Valencia
4	Doctora en Educación	Colombiana	Universidad del Quindío

A través de la teoría fundamentada se analizó la información suministrada por los entrevistados; en ese sentido, tanto la estructura del cuestionario aplicado a los docentes, como la estructura de la presentación de los resultados se sustenta en categorías, subcategorías, códigos y unidades de información (tabla 3):

Tabla 3. Categorías, códigos y subcategorías

Categoría	Código de la subcategoría	Subcategoría
A. Concepciones de los profesores sobre la enseñanza de la	A1	Problemática hídrica de la Amazonia Colombiana.
	A2	Plan de clase.
	B1	Contenidos.
B. Concepciones de los profesores sobre qué enseñar y cómo enseñar para promover la sostenibilidad del agua.	B2	Aportes de los estudiantes
	B3	Estrategias didácticas.
	B4	Investigación.
	B5	Actividades a implementar.
	B6	Interdisciplinariedad.
	B7	Evaluación.

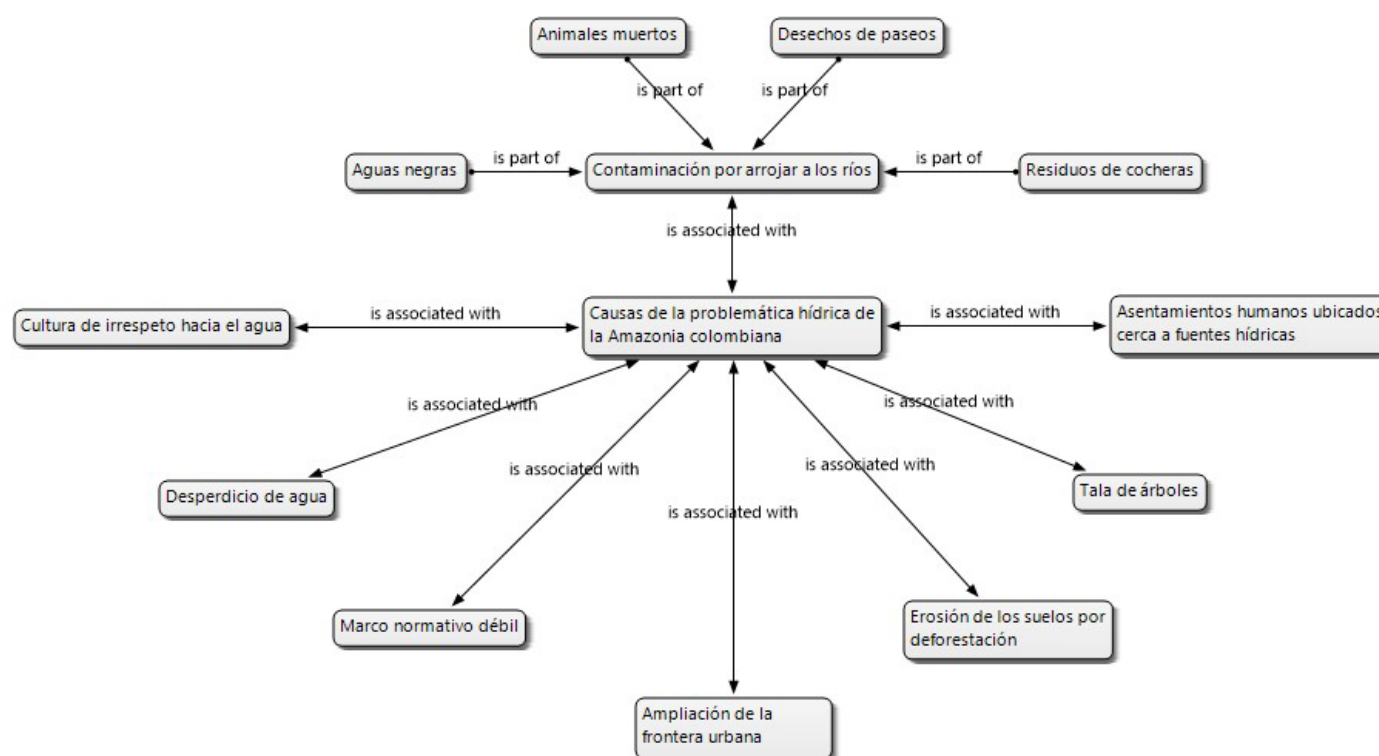
De acuerdo con lo mencionado, la opinión de los entrevistados se transcribe entre comillas y en ocasiones en bloque cuando el texto es mayor a 40 palabras; las citas, a modo de ejemplo, se presentan así: (P10B3), donde P10 corresponde al profesor número 10 que orienta física (tabla 1); en tanto que, “B3” corresponde: a) la categoría: concepciones de los profesores sobre qué enseñar y cómo enseñar para promover la sostenibilidad del agua; y, b) la subcategoría: estrategias didácticas en la enseñanza de la sostenibilidad del agua (tabla 3).

Resultados

A1. Problemática hídrica de la Amazonia colombiana

El análisis revela que las problemáticas ambientales relacionadas con el agua en la Amazonia colombiana son ocasionadas por diversas causas (ver figura 2).

Figura 2. Causas de la problemática hídrica de la Amazonia colombiana



Fuente. Elaboración propia a partir de Atlas.Ti

Acorde con lo expresado por los docentes, las siguientes son las causas de la problemática hídrica de la Amazonia: “disposición de desechos sólidos y aguas residuales en los ríos, tala de árboles cerca de las fuentes hídricas, erosión de los suelos por deforestación” (P10A1). Es creciente “la contaminación del recurso hídrico por actividades económicas asociadas a la agroindustria y a la disposición de desechos en las fuentes de agua” (P6A1). Aunado a lo anterior, “la deforestación es una causa de la disminución y de la carencia de agua en ciertas zonas” (P2A1); y, como si fuera poco, “el incremento del consumo de agua generada por las diversas actividades humanas agudiza el problema de la contaminación y de la disminución del recurso hídrico” (P1A1).

En la Amazonia colombiana, “es conocido que hay personas que contaminan las fuentes de agua, cada vez que arrojan a las quebradas los animales muertos y las aguas provenientes de las cocheras. Cabe precisar que, “la problemática hídrica se incrementa debido a la falta de políticas que regulen la disposición de desechos líquidos y sólidos en las fuentes de agua” (P6A1). En sintonía con lo anterior, “en la región Amazónica se observa: a) la falta de políticas enfocadas a la protección de las fuentes hídricas y; b) la contaminación de ríos y quebradas, como efecto de la disposición de aguas negras sin el debido tratamiento” (P7A1).

En el departamento del Caquetá y, en particular, en el territorio del municipio de El Paujil son causas de contaminación:

la ampliación de la frontera urbana y, en particular, la aparición de asentamientos humanos que se ubican en zonas aledañas a las fuentes de agua. Además de ello, las quebradas, con frecuencia, son contaminadas con los residuos sobrantes de la elaboración de alimentos por parte de las familias que realizan paseos en dichas fuentes hídricas (P5A1).

Como consecuencia de la problemática hídrica descrita, en la región de la Amazonia colombiana, hay que advertir una “evidente disminución del recurso vital, ocasionado por el desperdicio, la poca protección de las fuentes hídricas y la falta de respeto hacia el agua por parte de las culturas actuales” (P4A1). En efecto, se experimenta una “alteración del ciclo hídrico y de las precipitaciones” (P3A1).

A2. El plan de clase para la enseñanza de la sostenibilidad del agua.

De acuerdo con la concepción de los docentes, el plan de clase para promover la sostenibilidad del agua “es un documento descriptivo que indica todas las herramientas de planificación de actividades, contenidos y procesos evaluativos que se deben hacer durante las clases para hacer uso sostenible de los ecosistemas presentes en los territorios” (P2A2, P8A2). Así mismo, “este plan representa la oportunidad de trabajar en el aula problemáticas cercanas al contexto sociocultural del estudiante y brinda la posibilidad de analizar situaciones de interés que permitan enriquecer las relaciones de la triada profesor-alumno-saber” (P1A2).

De igual modo, el plan de clase es “una estrategia pedagógica y didáctica para promover acciones y sensibilizar a estudiantes sobre la sostenibilidad del agua” (P12A2); en razón a que, desde el contexto escolar “se trabaja con las bases de la sociedad y se establecen las tareas a emprender en el cuidado, la preservación y el uso adecuado de este preciado recurso hídrico” (P9A2). Este plan, también “brinda la posibilidad de diagnosticar la situación en los diferentes contextos, comprender la realidad de la problemática del agua a nivel mundial, regional y local y, desde luego, visualizar alternativas de solución para la protección de este preciado líquido” (P7A2).

En concordancia con lo anterior:

un plan de clase comprende la secuencia de tareas que promueven el desarrollo de actividades con el objetivo de contextualizar, estructurar, aplicar y evaluar los conocimientos que tienen los estudiantes y aquellos que se quieren impartir sobre el uso sostenible de este recurso esencial para la vida (P5A2).

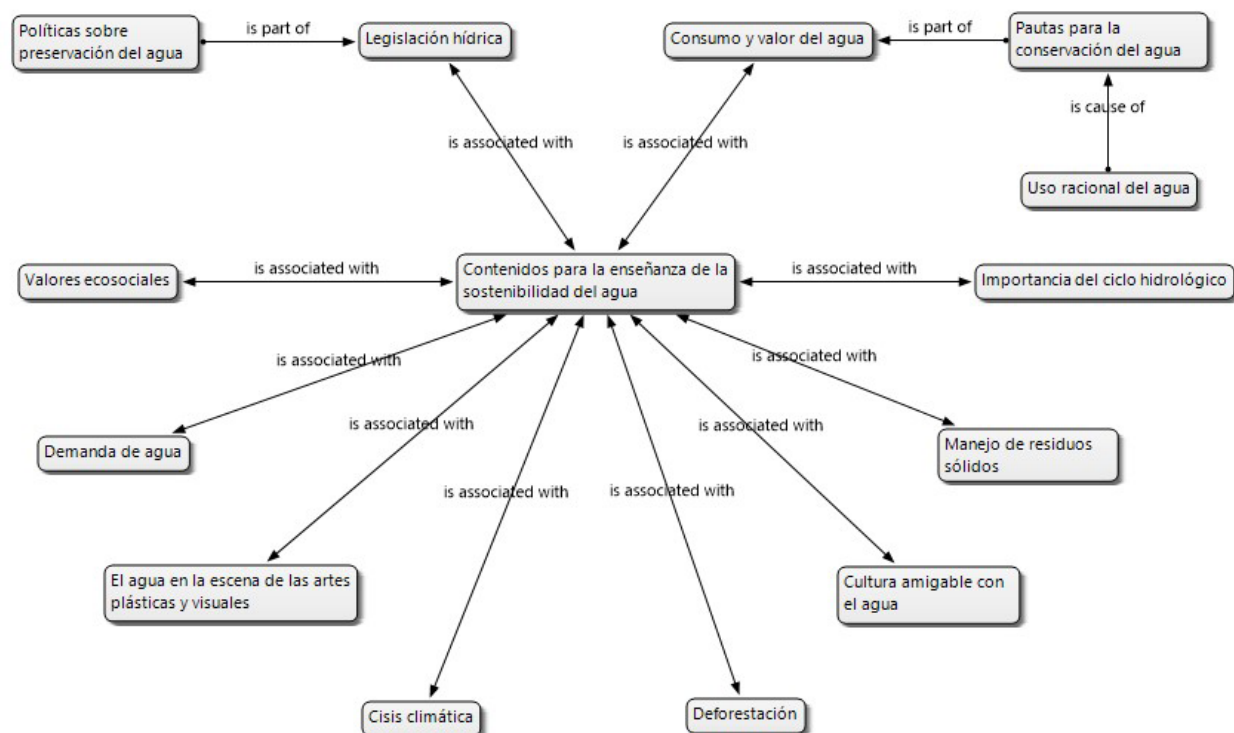
De ahí que, los docentes consideran la “necesidad de diseñar planes de clases desde las instituciones educativas en busca de fomentar acciones en beneficio del agua, y mitigar el impacto que deja la contaminación de este elemento natural y los problemas ambientales que esto genera” (P6A2).

Dada la trascendencia del plan de clase, este se puede convertir en un medio para la conservación del ambiente. Además, “es una buena forma de orientar y educar a la población en lo referente a la sostenibilidad del agua, y relacionar varias áreas en función de la preservación de las fuentes hídricas” (P9A2).

B1. Contenidos para la enseñanza de la sostenibilidad del agua.

En cuanto a los contenidos del plan de clase (ver figura 3), el docente de inglés sostiene que éste debe ampliar las concepciones de los estudiantes sobre el páramo, la escorrentía, entre otros conocimientos relacionados al uso sostenible del agua. De igual manera, indica la pertinencia de realizar proyectos para construir rutas de capacitación y, sobre todo, incluir también una cátedra donde se oriente acerca de la legislación en torno a la protección de páramos y fuentes hídricas (P7B1).

Figura 3. Contenidos sugeridos para la enseñanza de la sostenibilidad del agua.



Fuente. Elaboración propia a partir de Atlas.Ti

Los docentes, desde el campo de matemáticas, manifiestan que es fundamental profundizar en conocimientos sobre “el concepto del agua, usos y necesidad de este recurso para sostener la vida, problemas del mal uso del agua, pautas para la conservación del agua, composición del agua, pH o nivel de acidez, estados sólido, líquido y gaseoso” (P5B1); además, en estadística es posible “indagar cuánto consumen y cuánto pagan las familias de los estudiantes por el servicio de agua a partir de la interpretación de las facturas” (P1B1).

Para continuar, en sociales se puede “trabajar sobre la deforestación indiscriminada de los bosques, el manejo de los residuos sólidos, el calentamiento global y el uso racional del agua” (P1B1); en la misma área, además,

“se puede incorporar temas relacionados con la parte legislativa acerca del manejo del recurso a nivel nacional e internacional, estudiar las políticas gubernamentales sobre preservación del agua, y conocer y participar en los proyectos que la Alcaldía municipal desarrolla para la conservación de este valioso elemento” (P3B1).

Acorde con lo expuesto, los contenidos contextualizados contribuyen a mejorar la situación hídrica de la región (Pineda y Pinto, 2018), de lo contrario, se alejan de la realidad de los educandos (Villalobos, 2009).

Así mismo, la docente entrevistada del área de inglés considera que:

“el uso responsable del agua representa una situación significativa mediante la cual se pueden abordar diferentes temas como la importancia de mantener el ciclo hidrológico, la demanda presente y futura del agua, la relación amigable con el agua, y las acciones para mejorar la administración del recurso hídrico” (P4B1).

En ese contexto, la docente de artística considera que “es posible incorporar al plan de clase contenidos específicos como: el agua líquido vital, el agua en la escena de las artes plásticas y visuales, y el reciclaje como una acción para contribuir al cuidado del agua y del ambiente” (P11B1). En esta dinámica, las concepciones de la profesora de esta área evidencian “la relevancia del agua en los seres vivos”.

En ese mismo sentido, el docente de educación física propone trabajar sobre “la conservación, la protección y el uso del agua” (P9B1). Ahora bien, volviendo la mirada hacia los contenidos a incorporar al plan de aula de ética, se proponen los siguientes temas: “la responsabilidad, la solidaridad, el amor al prójimo y otros aspectos ecosociales” (P8B1).

Con una visión general, el docente de física considera que “en cualquier asignatura se puede enseñar el uso adecuado del agua a los estudiantes, pues más que a contenidos específicos, se debe dar mayor importancia a las estrategias, las lecturas y las actividades relacionadas con la sostenibilidad del recurso hídrico” (P10B1). Lo expresado por la docente de física también es compartido por la docente de lenguaje, cuando afirma que, “el tema del agua es bastante amplio, por eso se puede relacionar con cualquier actividad que se realice” (P6B1). Con fundamento en los aportes de la profesora de lenguaje, se infiere que el uso sostenible del agua se puede incorporar en todos los contenidos que se abordan normalmente porque es un tema que facilita la ejecución de cualquier actividad proyectada; esto demuestra que desde esta área es posible leer, analizar y producir textos narrativos (cuentos, fábulas, mitos y leyendas), textos informativos, expositivos y argumentativos.

B2. Aportes de los estudiantes en la enseñanza de la sostenibilidad del agua.

Al contrastar las respuestas de los docentes, se infiere que “en el contexto educativo es importante contar con los aportes de los estudiantes para definir actividades y estrategias pertinentes hacia la transformación de los actos de las personas respecto a la problemática hídrica” (P3B2). En ese orden de ideas, “es conveniente considerar el punto de vista del estudiantado para garantizar la participación de los actores involucrados y con ello promover la comunicación, generar preguntas y confrontar argumentos que permitan abordar la sostenibilidad del agua” (P1B2). En correspondencia con lo anterior, el docente de ciencias naturales considera “fundamental contar con los intereses de los discentes en el diseño, ejecución y evaluación de cualquier proceso de formación relacionado con el cuidado del agua” (P2B2).

En general, los profesores valoran los aportes de los estudiantes en la solución de la problemática de los sistemas hídricos. La anterior, es una concepción sensata de los docentes, pues la enseñanza que desconoce los intereses de los estudiantes limita su propositividad y autonomía (Not, 1994). En ese contexto, el profesor de filosofía afirma que “los aportes de los estudiantes son necesarios dentro de un proyecto” (P3B2); en razón a que, “los estudiantes pueden dar aportes significativos para mejorar las formas de uso del agua en sus viviendas y, con ello contribuir al cambio de cultura en el municipio” (P10B2). Es así como, “conviene conocer los aportes y la propositividad de los estudiantes en la planeación del área, de tal manera, que se construya una guía para direccionar el proceso formativo asociado al cuidado del agua” (P8B2, P7B2).

Con la misma lógica, el docente de sociales expresa que, “son importantes los aportes de los estudiantes en una estrategia pedagógica y didáctica que busca promover conocimientos y acciones para mejorar la sostenibilidad del agua” (P12B2). En efecto, “es conveniente incorporar los aportes de los estudiantes al plan de estudios, pues es sabido que el alumnado tiene valiosos conocimientos sobre el uso del agua” (P9B2, P13B2).

Con referencia al tema en mención, “una estrategia valiosa es considerar los conocimientos y habilidades de los alumnos para que manifiesten sus ideas tanto en el ámbito académico como fuera de este” (P5B2). De modo similar, la docente de artística “considera importante conocer las apreciaciones, propuestas e iniciativas de los estudiantes para llevar a cabo un trabajo sobre el agua como elemento vital de cada ser vivo” (P11B2).

B3. Estrategias didácticas para la enseñanza de la sostenibilidad del agua

En el área de ciencias sociales se puede ejecutar “un proyecto que aborde una problemática ambiental relacionado con el humedal aledaño al colegio como estrategia pedagógica pertinente para promover el aprendizaje del uso sostenible del agua” (P3B3).

En lo concerniente al área de inglés, “este idioma universal es estratégico para visibilizar la problemática hídrica a través de un sitio web y activar una voz de cambio, tanto en la Institución como en el mundo, para optimizar el consumo del agua” (P4B3). Además, una estrategia didáctica en el área de inglés

“puede contener las siguientes fases: a) contextualización, consiste en explicar la actividad; b) aplicación, en esta los estudiantes desarrollan la actividad; c) exposición, se genera un espacio para que los estudiantes presenten el resultado de la actividad ante el grupo y; d) retroalimentación, la cual debe ser liderada por el docente, pero con la participación de toda la clase” (P7B3).

De acuerdo con lo planteado, los aportes de los profesores de matemáticas, revelan que se debe:

“a) realizar proyectos que involucren a distintos actores educativos más allá de la triada profesor-estudiante-saber; b) trabajar bajo el enfoque de situaciones problema, con el propósito de construir un escenario de aprendizaje en el cual los alumnos indaguen sobre la problemática hídrica, realicen preguntas y planteen investigaciones que fortalezcan el pensamiento crítico; c) diseñar material didáctico para promover en los estudiantes el cuidado del agua” (P1B3).

Aunado a lo anterior,

“se puede incorporar estrategias didácticas tales como la recolección de diferentes muestras de agua para luego medir su pH, y compararlo con el nivel de agua potable que es 7; luego, los alumnos pueden generar una serie de tablas estadísticas para realizar el análisis del grado de contaminación del recurso que consumen” (P5B3).

Por su parte, en el área de artística es pertinente implementar estrategias como la “creación de muestras artísticas cuyos trajes se confeccionan con elementos reciclados para evitar que estos sean dispuestos en las fuentes hídricas de la región” (P11B3); con esa misma visión, el docente de ética propone realizar “actividades como obras teatrales, coplas y cuentos” (P8B3).

Avanzando en el tema, en el área de lenguaje se propone realizar actividades mediadas por: “lecturas y análisis de textos relacionados con el agua, presentación de videos y salidas de campo para promover la investigación y despertar la curiosidad en los estudiantes sobre la sostenibilidad del recurso hídrico” (P6B3).

De forma complementaria, el docente en el área de física propone:

Realizar prácticas de campo para que el estudiante se conecte con el entorno natural, disfrute de sus maravillas y proteja el medio ambiente; al igual que analizar temáticas sobre el uso del agua, por ejemplo, cuántos litros por hora llega a las casas de cada estudiante (P10B3).

En esa misma dirección, en el área de sociales se propone: a) implementar el trabajo de campo para que el estudiante conozca el estado de las fuentes hídricas y se convierta en el protagonista de su aprendizaje; b) realizar actividades encaminadas a mitigar la situación actual del uso inadecuado del agua (P12B3).

Resulta conveniente, según lo expresado por los docentes de educación física y de agroecología, “dedicar un espacio de tiempo en la clase para promover la importancia del uso adecuado del agua” (P9B3); y, de esa forma: a) “realizar un diagnóstico de las representaciones sociales del estudiantado sobre el uso sostenible del recurso hídrico; b) intervenir para contribuir al uso sostenible del agua, y c) evaluar el impacto de la propuesta presentada” (P13B3).

B4. La investigación en la enseñanza de la sostenibilidad del agua

En matemáticas se puede “fomentar la investigación siempre y cuando se motive al estudiante a participar en la solución de las distintas problemáticas inherentes al agua. De esa manera, los estudiantes fortalecen competencias como la comunicación, realizan preguntas y forman su pensamiento crítico”. Cuando los alumnos asumen “el papel de investigadores, saben qué información deben buscar, cómo lo van a hacer y la forma como presentarán sus resultados” (P1B4).

En otras palabras, la investigación es una estrategia necesaria para promover en los estudiantes la conciencia y las acciones pertinentes para la sostenibilidad del agua (P5B4). Según Amahmid *et al.* (2018), la investigación opera como estrategia pedagógica para analizar y contribuir a la solución de la problemática hídrica. En efecto, el docente de sociales considera que “a través de la investigación se puede conocer mejor la situación hídrica de la región”. En concordancia con lo anterior, “los proyectos de investigación convierten al estudiante en gestor de su propio aprendizaje”; de esa forma, la investigación involucra a los alumnos en el mejoramiento de los sistemas hídricos (Jiménez-Oyola *et al.*, 2021).

Desde esa lógica, en ciencias naturales conviene “incorporar la investigación en la enseñanza como punto de partida, dado que se puede involucrar a los estudiantes en la ejecución de un proyecto ambiental” (P2B4). En efecto, la investigación insta a los estudiantes a pensar por sí mismos (Kemmis, 1993).

Algo similar ocurre con los profesores de inglés, quienes consideran que “la investigación motiva a los estudiantes a vincularse en las actividades asociadas a la protección del agua” (P7B4); así pues, “la investigación es el camino al desarrollo y siempre va a permitir avanzar, por esa razón es fundamental que la institución implemente proyectos de investigación porque va a tener mayor impacto en la promoción del uso adecuado del agua” (P4B4). En el caso de lenguaje,

“la investigación es una estrategia de enseñanza que motiva a explorar, observar, analizar, descubrir, procesar datos, comunicar y sustentar opiniones. Además, el estudio forja en los alumnos las habilidades como la curiosidad y la creatividad, las cuales son necesarias para aportar en la solución de los problemas del recurso hídrico” (P6B4).

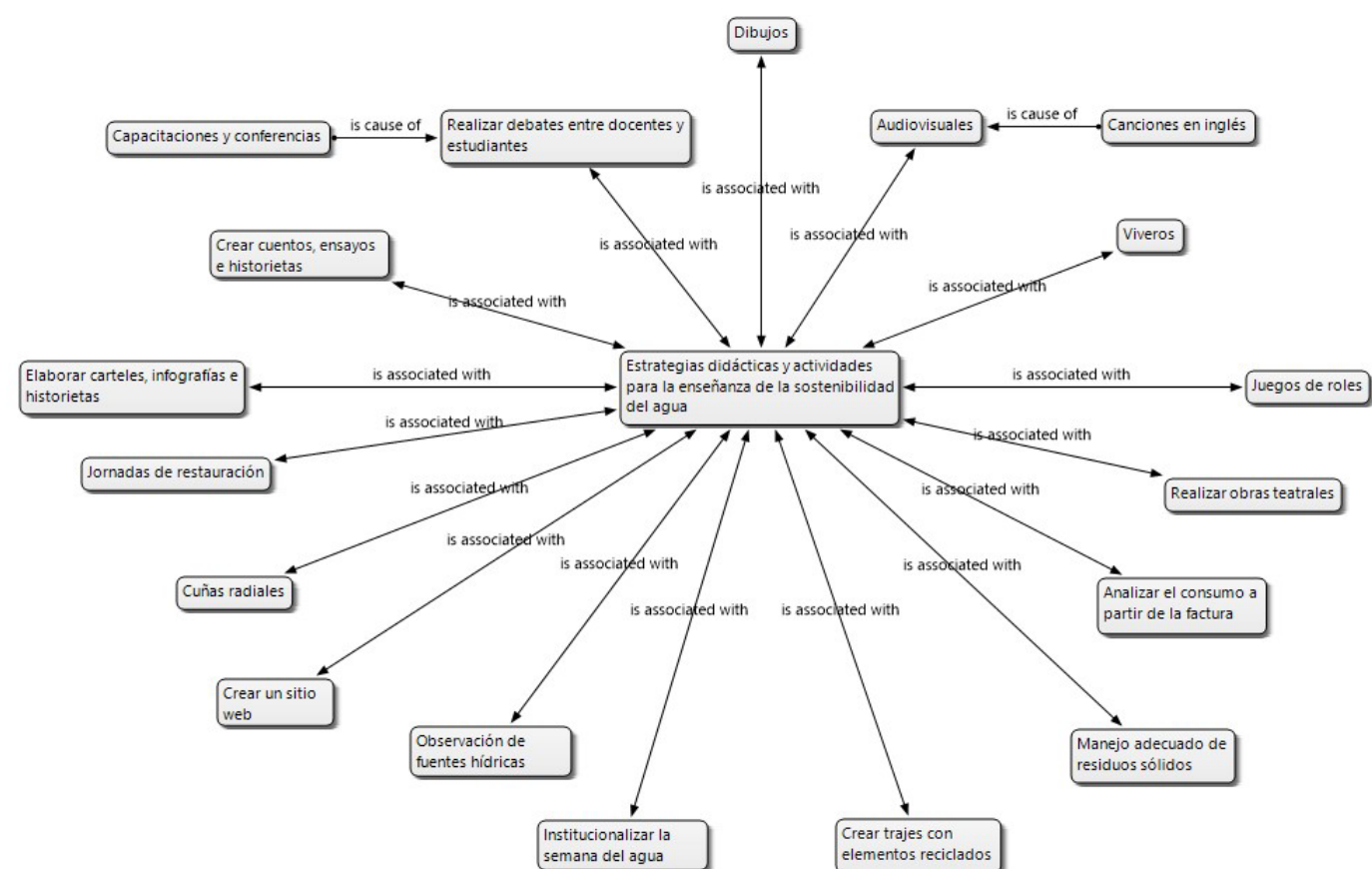
De modo similar, en ética, “la investigación es asumida en la enseñanza como una estrategia necesaria para conocer a fondo la problemática hídrica” (P8B4) por medio de la recolección y análisis de información, la organización de materiales y el desarrollo de informes (Robottom, 2010).

Algo semejante, expresan los docentes de educación física, educación artística, agroecología y física, quienes coinciden en decir que “el desarrollo de proyectos de investigación permite involucrar varias áreas; así, toda la Institución puede llegar a “hablar de la sostenibilidad del agua” (P10B4); de manera que, “a través de los estudios se identifican las causas de la problemática hídrica” (P13B4), y se generan saberes soportados en criterios de rigor y utilidad (Sauvé, 2010), los cuales pueden incorporarse a los planes de clase. Siendo así, “se puede realizar un proyecto de investigación que involucre a los estudiantes en la problemática hídrica, por ejemplo, indagar ¿cómo conservar, proteger y hacer buen uso del agua?” (P9B4), “¿cómo utilizar este elemento natural en la creación de elementos artísticos?” (P11B4).

B5. Actividades para la enseñanza de la sostenibilidad del agua

Los profesores consideran que se pueden “realizar diversas actividades para generar cultura de conservación del agua” (ver figura 4), “a través de: capacitaciones, conferencias, talleres y cursos que enfatizan en las causas de la problemática de la contaminación del recurso hídrico y de la escasez del mismo” (P5B5). Como complemento de lo mencionado, “los estudiantes pueden realizar actividades relacionadas como observar, analizar y reflexionar acerca de la importancia del agua” (P10B5).

Figura 4. Actividades recomendadas en la enseñanza de la sostenibilidad del agua.



Fuente. Elaboración propia a partir de Atlas.Ti

Por su parte, los docentes manifiestan que es factible realizar actividades relacionadas con: “a) identificación de las problemáticas hídricas; b) observación de fuentes hídricas; c) consultar a las personas lo que piensan de las situaciones del agua en la región” (P3B5); “d) salidas de campo para conocer la situación actual de las fuentes hídricas; e) realizar un buen manejo de los residuos sólidos en el contexto donde interactúan, y, f) realizar jornadas de reforestación” (P12B5).

Cabe destacar que,

“el área de lenguaje permite incentivar el aprendizaje del uso adecuado del agua en los estudiantes a través del desarrollo de actividades tales como: leer, analizar y producir textos narrativos (cuentos, fabulas, mitos y leyendas), textos informativos, expositivos y argumentativos: promover debates, entrevistas, conferencias y discursos sobre la conservación del agua; diseño y elaboración de carteles, infografías e historietas; talleres, juegos y videos” (P6B5).

En el mismo sentido, en educación física “se pueden realizar actividades como lecturas, carteles y concursos sobre el uso razonable del agua” (P9B5). Además, se “pueden crear historietas, realizar juegos de roles y escribir canciones en inglés” (P7B5).

Prosiguiendo con el tema, desde el área de ética se pueden “programar visitas a las fuentes hídricas” (P8B5). En la misma dirección y, con el interés de ilustrar mejor, la docente de educación artística presenta la siguiente lista de actividades:

“a) realizar una exposición audiovisual para ambientar la semana del agua; b) crear piezas visuales con mensajes cortos sobre el uso y cuidado del agua; c) arborizar la fuente hídrica La Turbia, la cual cruza la IEAA; d) crear dibujos en los que la sostenibilidad del agua sea el tema central; e) emitir cuñas radiales que serán transmitidas por la emisora escolar” (P11B5).

En ese mismo sentido, las actividades que podrían desarrollarse desde las áreas de inglés y artística, serían, a modo de ejemplo: “a) analizar las problemáticas generadas por el mal uso del agua en la institución, con el objetivo de aportar soluciones” (P4B5), y b) “institucionalizar la semana del agua, en la cual las diferentes áreas realizarán sus trabajos relacionados con la sostenibilidad del líquido vital” (P11B5).

B6. La interdisciplinariedad en la enseñanza de la sostenibilidad del agua

Acorde con la opinión del docente de ciencias naturales, “la interdisciplinariedad es un insumo esencial en los procesos de diseño y ejecución de un proyecto relacionado con el uso sostenible del agua” (P1B6). Adicionalmente, el docente de estadística manifiesta que una propuesta pedagógica interdisciplinaria debe considerar los “siguientes aspectos: a) las áreas de conocimiento que van a trabajar; b) los roles y las responsabilidades de los participantes; c) los espacios para divulgar los hallazgos y; d) los niveles de formación involucrados en el desarrollo del trabajo” (P1B6).

En sintonía con lo expuesto, la docente de inglés considera “conveniente la ejecución de una estrategia didáctica interdisciplinaria que impacte a los alumnos en el conocimiento de la problemática hídrica, tan importante en la actualidad, pero que solo es abordada en las escuelas de forma superficial y desde algunas áreas específicas” (P4B6).

Para ilustrar mejor, la docente de matemáticas, argumenta que las diversas áreas se pueden unir para enseñarle a los alumnos a conservar el agua y, a modo de ejemplo menciona que:

“a) en matemáticas se puede trabajar con datos y medidas de volumen del agua; b) en lenguaje se pueden presentar informes; c) en biología es posible abordar temas referidos a ecosistemas y vida; d) en sociales conviene estudiar la historia de la población; e) en geografía es pertinente conocer las fuentes hídricas que están próximas a la Institución, y f) en física y química se pueden tomar medidas de pH del agua” (P5B6).

En contraposición a lo mencionado, según Casagrande *et al.* (2021), la ausencia de diálogo interdisciplinar conlleva el aislamiento de las áreas de estudio y, por consiguiente, se genera la fragmentación del conocimiento (Magendzo, 2003). En tanto que, el trabajo colegiado de las áreas en torno a la situación hídrica motiva a los estudiantes a desarrollar actitudes hacia el uso mesurado del agua (Meireles *et al.*, 2018). En esa perspectiva, los docentes de filosofía y sociales manifiestan que, “conviene diseñar y ejecutar una estrategia didáctica interdisciplinaria

para vincular las diversas áreas del conocimiento en torno al desarrollo de actividades que permitan mitigar la problemática relacionada con el uso del agua, como elemento importante para la vida” (P12B6); de esa manera se puede “estimular el conocimiento y las acciones para la conservación de este líquido vital” (P3B6).

En síntesis, la interdisciplinariedad demanda una cultura institucional de trabajo colegiado y solidario de las áreas (Sauvé, 2013), en la que cada disciplina del conocimiento aporta sus iniciativas para abordar situaciones como el desperdicio y la contaminación del agua (Ortega *et al.*, 2016). Desde esa lógica, los docentes interpretan la interdisciplinariedad como una estrategia integradora de las áreas en torno a la problemática de los sistemas hídricos de la región Amazónica. En palabras de Martínez (2006), es necesario que todas las áreas formen a los estudiantes en el respeto por la naturaleza.

B7. La evaluación en la enseñanza de la sostenibilidad del agua.

“La evaluación, al ser un proceso dinámico, debe considerar los aspectos cognitivos y no cognitivos (emociones, actitudes)” (P10B7). Así mismo, “es la oportunidad de valorar el trabajo realizado por el estudiante en el proceso educativo (P5B7); dentro de ese marco, “la evaluación debe determinar las evidencias y los criterios de aprendizaje del alumno cuando se trabaja de manera individual o con otros” (P1B7).

Con el interés de ilustrar mejor, a modo de ejemplo, en el proceso de evaluación se pueden “realizar actividades como la grabación de videos que evidencien la recolección de muestras de agua; luego, usar reactivos para medir el pH de dichas muestras y, posteriormente, elaborar tablas de datos que favorezcan el análisis de la información” (P5B7); aunado a lo anterior, algunas estrategias evaluativas que se pueden implementar para fomentar la motivación de los estudiantes hacia el uso adecuado del agua son: “portafolios de evidencias, desarrollo de proyectos, videos sobre las tareas desarrolladas” (P12B7), así como “rúbricas y concurso de carteles cuyo tema sea el uso razonable de este recurso hídrico” (P9B7).

Al respecto conviene decir: “la evaluación desde el primer momento y durante todo el proceso es una estrategia muy eficaz, pues a través de esta, los estudiantes presentan y exponen sus productos en la medida que van avanzando” (P6B7). Es así como, las estrategias de evaluación pueden estar directamente relacionadas con las actuaciones cotidianas de los alumnos, por ejemplo, “cuando un estudiante deja de arrojar basuras al suelo o recoge un papel del piso, se evidencia que comprendió y reflexionó sobre sus actos y las consecuencias de éstos” (P10B7). De esa manera, “se puede comprobar el nivel de comprensión y responsabilidad ante el manejo del uso sostenible del agua” (P13B7).

Según la docente de artística, una estrategia evaluativa a implementar consiste “en incentivar a los estudiantes a participar en las tareas planeadas para hacer uso adecuado del agua” (P11B7). Por su parte, en el área de inglés “se puede valorar lo que hacen los alumnos en su hogar, en la institución y en el entorno con respecto al cuidado del agua” (P4B7). Ahora bien, en el área de ética se pueden “realizar preguntas para medir el conocimiento, identificar y reforzar las debilidades inherentes a la sostenibilidad del agua” (P8B7).

Discusión

De acuerdo con Flórez-Sterling *et al.* (2021), subyacen al currículo sistémico para la sostenibilidad del agua los siguientes principios: a) la transversalidad curricular de la problemática hídrica (Magendzo, 2003; Yildirim y Semiz, 2019); b) la interdisciplinariedad que favorece el trabajo colegiado de las áreas en torno al uso adecuado del recurso hídrico (Amahmid *et al.*, 2018); c) la investigación de la problemática del agua (Uehara y Ynacay-Nye, 2018); d) la autonomía escolar que incentiva la definición de estrategias de conservación de los recursos hídricos (Wei y Luo, 2020); e) la propositividad de la comunidad en la transformación del entorno (Luhmann, 2007); f) los planes de clases, las actividades y las metodologías definidas en la Ley 115 de 1994 (Congreso de la República de Colombia, 1994); g) las actitudes favorables de docentes y estudiantes frente a la sostenibilidad del agua (Meireles *et al.*, 2018).

En coherencia con las concepciones de los docentes, los factores que agudizan la problemática hídrica en la Amazonia colombiana son: a) la deforestación de los bosques; b) la explotación indiscriminada de los recursos naturales a través de la minería y la extracción de petróleo; c) el uso inadecuado del agua; d) la falta de tratamiento de los residuos sólidos y líquidos; e) la escasa voluntad política para promover programas de protección del agua f) la disposición de químicos, basuras y aguas residuales en las fuentes hídricas. Acorde con lo expresado por los profesores, la selva amazónica es remplazada por praderas para el pastoreo de ganado (Spera *et al.*, 2016), con lo cual se acelera la contaminación del agua (Ortega *et al.*, 2016).

En cuanto al plan de clases inherente al currículo sistémico, los docentes realizan las siguientes descripciones: a) documento que integra las diversas actividades y contenidos planeados para promover la sostenibilidad del agua en una determinada área; b) programa para orientar a los estudiantes en la toma de conciencia; c) metodología alternativa adherida al plan de estudios; d) estrategia para iniciar con la sensibilización y generación de conciencia en el uso adecuado del líquido vital; e) documento para promover actividades en pro de la conservación y cuidado del agua. De la misma manera, Figueroa *et al.*, (2016) describe el plan de clase como la ruta que establece el profesor para trabajar en el aula.

Según Pineda y Pinto (2018), conviene implementar estrategias didácticas que contribuyan al fomento de la cultura del agua en la comunidad educativa. De esa forma, un recurso con el que cuenta la comunidad, pero que paulatinamente incrementa los niveles de contaminación y de disminución del caudal de las fuentes hídricas, puede ser protegido por medio de las plataformas digitales (redes sociales) y la planificación de salidas, con el objetivo de reconocer el estado actual de las fuentes hídricas y motivar la ejecución de acciones favorables a la sostenibilidad del agua.

Por otra parte, la investigación como estrategia de enseñanza y aprendizaje permite identificar las causas de los problemas que afectan las fuentes hídricas y proponer soluciones eficientes para su conservación. En ese contexto escolar, docentes y estudiantes usan la investigación como estrategia pedagógica para solucionar la problemática del agua a nivel local y regional. Así, el estudiante puede recolectar y analizar datos para construir saberes válidos y pertinentes (Robottom, 2010; Sauvé, 2010).

También es importante resaltar que los profesores proponen diversas actividades que se pueden implementar en cada área del conocimiento, entre estas se pueden destacar: a) desarrollo de charlas de conservación ambiental e hídrica; b) programación de prácticas *in situ*; c) siembra de árboles en las cuencas de las quebradas; d) activación de viveros; e) programas de reciclaje; f) jornadas de recolección de residuos sólidos. Adicional a esto, se pueden promover actividades como escribir ensayos sobre el agua del entorno (Havu-Nuutinen *et al.*, 2017), visitar las fuentes hídricas (Coban *et al.*, 2011), realizar debates, talleres y capacitaciones (Prasad *et al.*, 2020), captación y utilización de aguas lluvias (Silva *et al.*, 2019; Campos-Cardoso *et al.*, 2020). Según Suárez-Arias (2012), la dimensión ambiental se debe concretar en el currículo y en los contenidos de todas las disciplinas.

De esta manera, la interdisciplinariedad permite interconectar las áreas del currículo a través de ejes temáticos como la contaminación, la disminución y el desperdicio de agua (Mora, 2012; Yildirim *et al.*, 2019). Desde esa lógica, el centro escolar forja en los estudiantes actitudes favorables a la sostenibilidad del agua (Marinho *et al.*, 2014; Coban *et al.*, 2011; Xiong *et al.*, 2016; Benninghaus *et al.*, 2018; Meireles *et al.*, 2018; Bagoly-Simó *et al.*, 2018).

De otro lado, las estrategias evaluativas permiten valorar las actitudes del estudiantado en busca de mitigar la problemática actual del uso inadecuado del agua. A partir de esa mirada, las estrategias de tipo formativo consideran las acciones de los alumnos en su hogar, en el centro educativo y en el entorno general.

Conclusiones

El currículo sist mico para la sostenibilidad del agua es una propuesta autónoma e interestructurante sustentada en la propositividad de los profesores de educación media de la IEAA con el propósito de contribuir, desde la escuela, a la solución de la problemática hídrica de la Amazonia, cuyas causas, según las concepciones de los docentes, son: uso desmesurado del agua, construcción de viviendas en predios aledaños a ríos y quebradas, afectación del ciclo hídrico por deforestación, inoperancia de las autoridades ambientales para aplicar las políticas de protección hídrica, contaminación generada por la disposición en las fuentes hídricas de: a) animales en descomposición, b) residuos de criaderos de pollos y cerdos, c) desechos de alimentos sobrantes de paseos. La estructura del currículo sist mico se soporta en el plan de clases, el cual es descrito por los maestros como una guía pedagógica en la que se explicitan los contenidos, las estrategias didácticas, las acciones, la secuencia de tareas y los procesos evaluativos que se implementarn en todas las áreas obligatorias y fundamentales del nivel de educación media (artículo 23 de la Ley 115 de 1994), a fin de promover la sostenibilidad del agua.

La enseñanza de la sostenibilidad del agua se evidencia en contenidos y acciones concretas como pautas para la conservación del agua; determinación del consumo de agua en los hogares a partir de la interpretación de las facturas con el propósito de plantear estrategias de disminución; disposición adecuada de residuos sólidos en

recipientes; disposición de bebederos en el colegio con el propósito de disminuir el consumo de agua embotellada; estudio de la legislación hídrica y de las políticas regionales de preservación del agua; conformación de un club del agua en el colegio; escribir cuentos, obras de teatro y ensayos sobre el cuidado del agua; realizar salidas pedagógicas tendientes a conocer los ecosistemas hídricos; germinación de plántulas en el vivero del colegio para luego sembrarlas en las cuencas de las quebradas; elaborar carteles, dibujos e infografías relacionadas con el cuidado del agua; difundir programas radiales en la emisora escolar y municipal; reutilización del agua de la lavadora en el aseo de andenes y unidades sanitarias.

La interdisciplinariedad, inherente al currículo sistémico, es una oportunidad para realizar un trabajo colegiado entre los docentes, con el propósito de consensuar proyectos pedagógicos e investigativos, estrategias didácticas y acciones concretas que se implementarán en beneficio de la preservación del agua. En ese propósito, la investigación opera como una estrategia didáctica pertinente para determinar las causas, las consecuencias y las alternativas de solución de la problemática hídrica de la región amazónica, en la búsqueda de promover actitudes concretas de los estudiantes como por ejemplo: aprovechar las aguas lluvias para reducir el consumo, evitar la tala de árboles aledaños a las fuentes hídricas, usar el agua con austeridad, reparar las fugas, no verter líquidos contaminantes en tuberías.

Referencias bibliográficas

- Alcaldía de El Paujil (2020). *Plan de Desarrollo Territorial 2020-2023: Pacto por la sostenibilidad de El Paujil*. https://elpaujilcaqueta.micolombiadigital.gov.co/sites/elpaujilcaqueta/content/files/000524/26170_pdt-el-paujil-mayo-30-de-2020.pdf
- Amahmid, O., El Guamri, Y., Yazidi, M., Razoki, B., Rassou, K., Rakibi, Y., Knini, G. y El Ouardi, T. (2018). Water education in school curricula: impact on children knowledge, attitudes and behaviours towards water use. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 28(3), 178-193. <https://doi.org/10.1080/10382046.2018.1513446>
- Bagoly-Simó, P., Hemmer, I. y Reinke, V. (2018). Training ESD change agents through geography: designing the curriculum of a master's program with emphasis on Education for Sustainable Development (ESD). *Journal of Geography in Higher Education*, 42(2), 1-18. <http://dx.doi.org/10.1080/03098265.2017.1339265>
- Benninghaus, J., Kremer, K. y Sprenger, S. (2018). Assessing high-school students' conceptions of global water consumption and sustainability. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 27(3), 250-266. <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1349373>
- Campos-Cardoso, R. N., Cavalcante-Blanco, C. J. y Maia-Duarte, J. (2020). Technical and financial feasibility of rainwater harvesting systems in public buildings in Amazon, Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121054. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121054>
- Casagrande, E., Recanati, F., Rulli, M. C., Bevacqua, D. y Melia, P. (2021). *Water balance partitioning for ecosystem service assessment. A case study in the Amazon*. *Ecological Indicators*, 121, 107155. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107155>
- Chandra, G., Chakraborty, M. y Sinha, A. K. (2018). WSIOC: The Water Sustainability Index for Office Complexes. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, 15(2), 223-238. DOI 10.3233 / AJW-180035
- Coban, G., Akpınar, E., Küçükçankurtaran, E., Yıldız, E. y Ergin, Ö. (2011). Elementary school students' water awareness. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(1), 65-83. <https://doi.org/10.1080/10382046.2011.540103>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 del 08 de febrero de 1994 Por la cual se expide la ley general de educación*. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html

- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - Corpoamazonia. (2009). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de la quebrada La Borugo (El Paujil), departamento del Caquetá*. http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Ordenamiento/POMCA/POM_borugo.pdf
- Da Silva, L. C. C., Oliveira, D., Rossi, I., Vargas, A. C. y Nogueira, P. (2019). Water sustainability potential in a university building – case study. *Sustainable Cities and Society*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101489>
- De Zubiría S. J. (1994). *Tratado de Pedagogía Conceptual: los modelos pedagógicos*. Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia –FAMDI.
- Figuroa, B., Aillon, M. y Kloss, S. (2016). El plan de clase, un género profesional: cómo lo narran y legitiman los profesores novatos desde el paradigma de la multimodalidad. *Atenea* 513, 233-250. https://www.scielo.cl/pdf/atenea/n513/art_15.pdf
- Flórez-Sterling, J., Suárez-Arias, A. y García-Capdevilla, D. (2021). Concepciones de los profesores sobre la enseñanza del uso sostenible del agua en educación media. El Paujil Caquetá, Amazonía colombiana. *Conocimiento Global*, 6(1), 24-48. <https://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/102>
- García, J. y Martínez, F. J. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 175–184. <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v28-n2-garcia-bernat>
- Gobernación del Caquetá. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023: Pacto Social por el Desarrollo de Nuestra Región*. <http://www.caqueta.gov.co/noticias/p-lan-de-desarrollo-departamental-2020-2023>
- Habermas, J. (1982). *Conocimiento e interés*. Taurus.
- Havu-Nuutinen, S., Kärkkäinen, S. y Keinonen, T. (2017): Cambios en las concepciones de los alumnos de primaria sobre el agua en el contexto de la ciencia, la tecnología y la sociedad (STS). *Investigación Internacional en Educación Geográfica y Ambiental*, <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1320897>
- Hidalgo, N. y Murillo, F. J. (2017). Las Concepciones sobre el Proceso de Evaluación del Aprendizaje de los Estudiantes. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(1). <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.1.007>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM (2019). *Boletín de Detecciones Tempranas de Deforestación* (17). <http://www.ideam.gov.co/documents/24277/84382637/Detecciones+Tempranas+de+Deforestaci%C3%B3n/96e81976-195e-4d0f-8aaf-24c05c7312f8>
- Jiménez-Oyola, S., Escobar Segovia, K., García-Martínez, M. J., Ortega, M., Bolonio, D., García-Garizabal, I. y Salgado, B. (2021). Human Health Risk Assessment for Exposure to Potentially Toxic Elements in Polluted Rivers in the Ecuadorian Amazon. *Water*, 13(5), 613. <https://doi.org/10.3390/w13050613>
- Kemmis, S. (1993). *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción*. Ediciones Morata, S.L.
- Luhmann, N. (2007). *La sociedad de la sociedad*. Herder.
- Lundgren, U. P. (1992). *Teoría del currículum y escolarización*. Ediciones Morata S.A.
- Magendzo, A. (2003). *Transversalidad y currículum*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Marinho M., Gonçalves M. y Kiperstok, A. (2014). Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university. *Journal of Cleaner Production*, 62, 98–106. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.053>
- Martínez, A. (2006). *Lecciones y lecturas de educación*. Universidad Pedagógica Nacional.

- Meireles, I., Sousa, V., Adeyeye, K. y Silva-Alfonso, A. (2018). User preferences and water use savings owing to washbasin taps retrofit: A case study of the DECivil building of the university of aveiro. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(20), 19217-19227. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8897-5>
- Mora, W. M. (2012). Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 16(2), 77-103. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/43717>
- Moreno, M. y Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 265-280.
- Murillo, F. J., Martínez-Garrido, C. y Hidalgo, N. (2014). *Incidencia de la forma de evaluar los docentes de Educación Primaria en el rendimiento de los estudiantes en España*. Estudios sobre Educación.
- Not, L. (1994). *Las pedagogías del conocimiento*. Fondo de Cultura Económica Ltda.
- Olmos-Rojas, C., Flórez-Sterling, J. y Alvis-Puentes, J. (2021). Significados y actitudes de los estudiantes sobre el agua en educación básica y media. Dos casos en la Amazonía colombiana. *Conocimiento Global*, 6(S2), 156-176. <https://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/216>
- Ortega, D. y Peña, A. (2016). Análisis crítico de las campañas de comunicación para fomentar la “cultura del agua” en México. *Comunicación y sociedad*, 26, 223-246. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-252X2016000200223
- Pineda, R. y Pinto, L. M. (2018). *Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales* [tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio institucional. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4074/ESTRATEGIAS%20DID%20EN%20EDUCACION%20AMBIENTAL%20PARA%20EL%20FORTALECIMIENTO%20DE%20BUENAS%20PRACTICAS%20AMBIENTALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pozo, J., Scheuer, N., Mateos, M. y Pérez, M. P. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Graó.
- Prasad, G., Bastien, S., Jenssen, P. D., Pandey, M., Devkota, B. y Maharjan, S. K. (2020). Immediate influences of hygiene education sessions on handwashing behaviors of selected Nepali students. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 10(4), 979-985. <https://doi.org/10.2166/washdev.2020.128>
- Remesal, A. (2011). Primary and secondary teachers' conceptions of assessment: A qualitative study. *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 472-482. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.09.017>
- Robottom, I (2010). Investigación y desarrollo profesional en educación ambiental. Investigación y Educación Ambiental: Apuestas investigativas pertinentes a los campos de reflexión e intervención en Educación Ambiental. Universidad Distrital, Bogotá D.C. Ministerio de Educación Nacional (p. 37 – 41).
- Santos, J. R. D., Ferreira, E., Carvalho, H. C., Armenia, S., Pompei, A. & Medaglia, C. M. (2019). Water used to be infinite: a Brazilian tale of climate change. *Kybernetes*, 48(1), 143-162. <https://doi.org/10.1108/K-11-2017-0438>
- Sauvé, L. (2005). Una cartografía de corrientes en educación ambiental. In Sato, Michèle, Carvalho, Isabel (Orgs). 2004. A pesquisa em educação ambiental: cartografias de uma identidade narrativa em formação. Porto Alegre: Artmed. (En producción).
- Sauvé, L (2010). Miradas críticas desde la investigación en educación ambiental (pp. 13 – 21). Investigación y Educación Ambiental: Apuestas investigativas pertinentes a los campos de reflexión e intervención en Educación Ambiental. Universidad Distrital, Bogotá D.C. Ministerio de Educación Nacional.

- Sauvé, L. (2013). Educación ambiental y Ecociudadanía: Dimensiones claves de un proyecto político-pedagógico. Centro de Investigación en Educación y Formación Ambiental y Ecociudadanía. Universidad de Québec en Montréal. Canada.
- Silva, L. C. C. D., Filho, D. O., Silva, I. R., Pinto, A. C. V. E. y Vaz, P. N. (2019). Water sustainability potential in a university building – case study. *Sustainable Cities and Society*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.10148>
- Sistema Integrado de Matrícula-SIMAT (2022). *Informe de estudiantes matriculados en la Institución Educativa Agroecológico Amazónico (IEAA) de El Paujil Caquetá*.
- Spera, S. A., Galford, G. L., Coe, M. T., Macedo, M. N. y Mustard, J. F. (2016). Land-use change affects water recycling in Brazil's last agricultural frontier. *Glob Chang Biol*, 22(10), 3405–3413. <https://doi.org/10.1111/gcb.13298>
- Suárez-Arias, A. L. (2012). Concepciones de los profesores sobre la dimensión ambiental en los estudios superiores: El caso de la titulación de Trabajo Social en la Universidad del Quindío Colombia. En L. Cano, M. Junyent, J. Benayas y P. A. Meira (Eds.), *Nuevas investigaciones iberoamericanas en educación ambiental* (pp. 529-557). Editorial Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/serieea/investigaciones-iberoamericanas-ea.aspx>
- Uehara, T., Ynacay-Nye, A. (2018). How Water Bottle Refill Stations Contribute to Campus Sustainability: A Case Study in Japan. *Sustainability*, 10, 3074; <http://doi.org/10.3390/su10093074>
- Van den Berg, R. (2002). Teachers' meanings regarding educational practice. *Review of Educational Research*, 72(4), 577-625. <http://dx.doi.org/10.3102/00346543072004577>
- Villalobos, A. (2009). La Educación Ambiental: un objetivo transversal del profesor jefe. *Educação & Realidade*, 34(3), 67-80. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=317227055006>
- Wei, C. y Luo, C. (2020). A differential game design of watershed pollution management under ecological compensation criterion. *Journal of Cleaner Production*, 274, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122320>
- Weng, W., Costa, L., Lüdeke, M. K. B. y Zemp, D. C. (2019). Aerial river management by smart cross-border reforestation. *Land Use Policy*, 84, 105-113. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.010>
- Wu, Y., Mullan, K., Biggs, T., Caviglia-Harris, J., Harris, D. y Sills, E. (2021). Do forests provide watershed services for farmers in the humid tropics? Evidence from the Brazilian Amazon. *Ecological Economics*, 183, 106965. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.106965>
- Xiong, Y., Hao., Liao, C. y Zeng, Z. (2016). Relationship between water-conservation behavior and water education in Guangzhou, China. *Environmental Earth Sciences*, 75(1). <https://DOI10.1007/s12665-015-4873-x>
- Yildirim, B. y Semiz, G. (2019). Future Teachers' Sustainable Water Consumption Behavior: A Test of the Value-Belief-Norm Theory. *Sustainability*, 11(6), 1558. <https://doi.org/10.3390/su11061558>
- Zhan, Y., He, R. y Mui, W. (2018). Developing elementary school children's water conversation action competence: a case study in China. *International Journal of Early Years Education*, 27(3), 287-305. <https://doi.org/10.1080/09669760.2018.1548346>